

## ULTIMA -DTS 分布式光纤温度监测系统



**DTS 系列是世界上性能最好的分布式温度测量系统**

ULTIMA 系列提供了最出色的 0.01°C 温度分辨率和 35cm 的空间分辨率，在实验室以及野外测量，独立的工作单元，配合友好的 PC 等移动终端操作系统以及简单、易操作的配套软件可以保证使用人员轻易获得想要的实验数据

ULTIMA 系列系统了可选的 4 或者 8 个传感器接入端口

在空间和温度分辨率方面，这些测量范围被优化为:2、5、10、20、35km.

该系统可以配置为同时产生单端和双端测量。最小测量时间为 1 秒

适用于许多应用领域，包括油气、管道和环境领域的应用。

ULTIMA 关键技术的突破使得比上一代的产品在数据精度和稳定性上有了很大的进步

关键的突破在于保持良好的温度分辨率和空间分辨率，同时允许短的测量时间。

### ULTIMA-DTS 产品特点:

#### 1, 性能的灵活性

测量范围的多种距离的选择以及最大的 35km 的测量范围，保证了应用在不同的研究领域

#### 2, 传感器的灵活性

- 4、8 个传感器接入通道
- 单端和双端测量
- 2km-35km 宽距离可选

#### 3, 测量时间

最快 1 秒的测量时间

#### 4, 采样和空间分辨率

允许用户选择一个 12.5cm 到 2m 的采样分辨率，并根据所选择的测量对象提供一个从 35cm 到 2m 的空间分辨率。

#### 5, 温度分辨率

在 3 分钟内就可以达到 0.1 C 的温度分辨率和 70cm 的空间分辨率。可以选择另一种模式来提供更精细的分辨率，可达 35cm 空间分辨率，同时 3 分钟内即可在 5KM 的测量范围达到 0.2°C 的精细温度分辨率

## 6, 远程操控

该系统可以通过无线或卫星连接远程配置,完成 4 或 8 个传感器的通道远程设置和数据收集等操作。

## 应用:

### 二氧化碳浓度廓线测量系统



该公司与伯明翰大学和伯明翰森林研究所合作,以填补与空气二氧化碳的浓度变化与自然环境之间关系的空白

在斯塔福德郡的一个森林里,科学家们人工向空气中注入二氧化碳,以研究二氧化碳丰富的环境对树木和整个生态系统的影响。

二氧化碳是植物转化为有机化合物的碳源,研究人员认为,碳排放水平的提高可能会对植物产生肥料效应,促进生长,增强其缓冲气候变化的能力。然而,植物的生长是多种因素相互作用的结果,其中水的可用性尤为重要。生长更快的植物可能比土壤吸收更多的水分,从而导致土壤干燥。

ULTIMA -DTS 帮助科学家确定土壤中可用的水分的含量,使用就是主动分布的温度传感技术 (activedts)。

主动 ULTIMA -DTS 结合了分布式温度测量和沿光缆发送的热脉冲。通过对埋在土壤中的几公里长的光缆的加热和/或冷却相分析,可以提取出亚米尺度的土壤含水量剖面。

提供的信息对研究人员在寻找生态系统如何应对二氧化碳浓度增加以及后果将如何的解决的问题上是非常宝贵的。

## 分布式传感技术

### 研究领域:

地表温度

水资源领域

电力功率监测

系统运行过程监控

其他自定义应用

silixa 公司的智能分布式声学传感器(iDAS)和分布式温度传感器(ULTIMA -DTS)为许多领域的应用提供了前所未有的机会和可能性,包括环境领域,这些领域的过程是由厘米到公里。分布式光纤监测提供了更高的空间和时间的分析,在大的表面,更远的测量距离和地点,传统的测量方式不适用的或成本效益考虑等因素的研究领域。

已采用分布式温度传感(DTS)来改进环境过程的监测,在空间和时间上提供持续的测量。DTS 系统可以观察到热剖面和地表渗透模式,以确定地表的入渗、裂缝的流动以及海底气体和流体排放的流动模式。此外,热作为示踪剂可以用来探测地表水和裂缝的渗透,并估计地下水流速和水力传导率。DTS 已被证明是众多环境应用的首选工具,最有代表的典型应用于土壤研究领域

## 大坝中基于温度渗透检测的应用

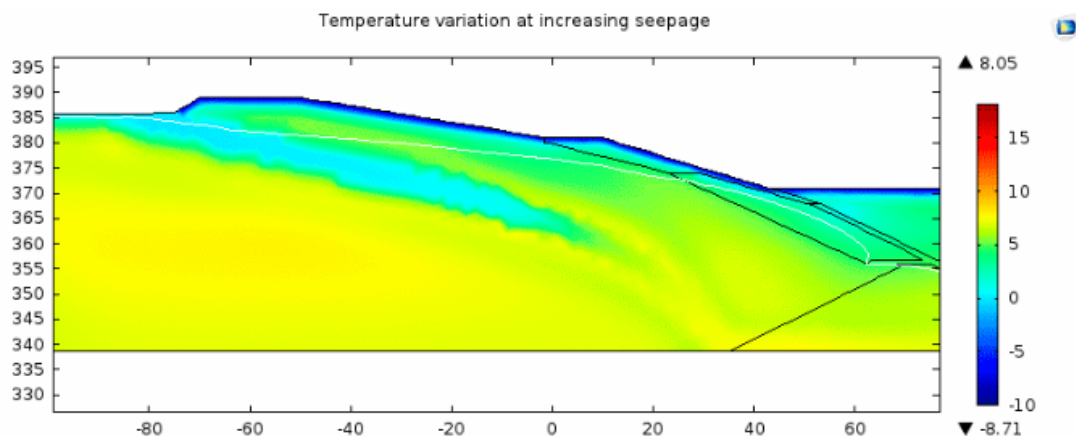


已采用分布式温度传感(DTS)来改进环境过程的监测,在空间和时间上提供持续的测量。DTS系统可以观察到热剖面 and 地表渗透模式,以确定地表的入渗、裂缝的流动以及海底气体和流体排放的流动模式。渗流导致了大坝内部的季节性温度变化。

利用 silixa 公司的分布光纤传感技术和光纤电缆,可以在路堤或大坝的空间剖面测量季节的温度变化。

测量数据可以通过 XSeepT™(实时数据评价体系),用于自动评估通过大坝渗流量。温度测量还可以检测渗流变化,如内部侵蚀。

一般来说,一个恒定的温度表明流体的渗流最小,而大的季节温度变化可能表明有明显的渗流。在不断增加的渗流过程中,大坝的温度会发生变化,季节温度变化将会增加,如图所示。







## 自定义应用

分布式温度传感在广泛的行业中得到应用。

流体热特征的时间动力学和空间分布(作为能量守恒公式的输出或输入)通过跟踪热脉冲,估算流体通量和与周围介质(包括土壤、地下水、大气)的表面水相互作用,提供了监测能量变化的方法。

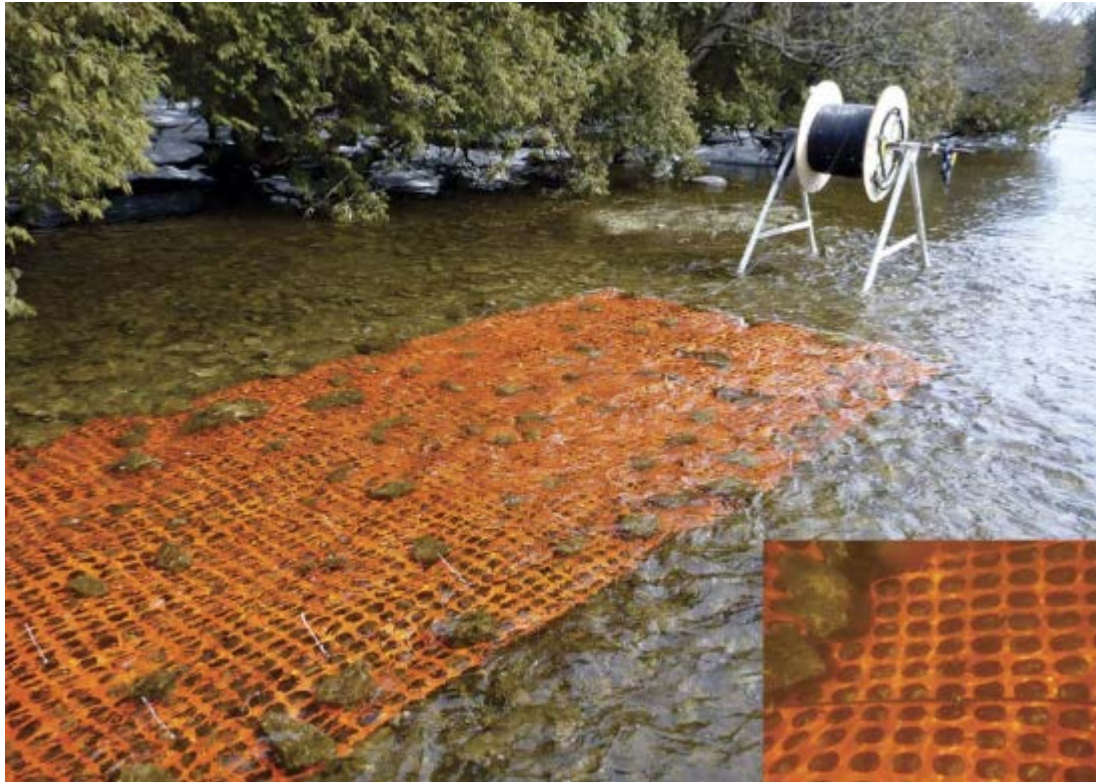
可以利用热作为示踪剂来探测大坝的内部侵蚀,评估地下水的流速和从多孔介质和断裂介质中钻孔流入的位置,并监测河流生态系统。

分布式温度传感器(DTS)提供了一种可能性,可以将测量值提升到大的空间范围,并监测水文过程的时间动态。最近的技术突破使得可以更加完美测定在流域尺度上能量和流体质量的平衡。DTS 系统提供了一种提高温度分辨率的方法,其精确度为  $0.01^{\circ}\text{C}$ ,每 12.5 厘米为采样分辨率。DTS 保证了一种极端的通用性,在短距离安装(例如几百米)中同样功能强大、数据精确,电缆长度也可以达到 35 公里。

### 特点:

- 1, 长期在线监测,维护量很小。
- 2, 安装现场的外界对数据干扰很少。
- 3, 单个数据采集器可以集成上千个传感器。
- 4, 适用安装在非常恶劣的环境中。
- 5, 不仅可以测量温度,还可以测量热/水通量、热/水力特性使用相同的探针。

## 溪流监测



温度是河流生态系统中的一个重要因素。热示踪剂已被用来描述污染物的运输、渗透速率和与地下水、大气和辐射的能量交换。这些复杂的水体的动力学也受到季节性和昼夜变化的影响，这使得表征具有特别的挑战性。利用在流生态系统界面捕获空间和时间变化的温度测量，提供了一个详细描述机制。

DTS 可以在空间和时间上大尺度的对地表水体进行连续测量。坚固的光纤电缆，适合于溪流是一种降低成本有效的方法，以绘制和确定影响地表水温度的流动模式，并提供一种机制来量化地下水排放到河流中。光纤电缆可以很容易地沿流进行部署，其空间特性的程度只受所使用的电缆数量的限制。电缆可以沿着河床部署许多公里



## 土壤水分监测



土壤含水量是一定体积或土壤质量的水量。与土壤温度相结合，是农田生态水文状态的基本指标。精确测量水和温度在土壤中的空间分布，以及它们在时间上的演变，对于预测和/或量化许多关键过程，如植物生长、渗透、径流、植物和蒸发，是至关重要的。

常用的测量土壤湿度和温度的方法是基于时间/频域反射的传感器。除非在土壤中大量部署(随之而来的成本增加和安装的困难)，水和温度系统的大部分空间和时间变化都没有被捕获。光纤分布式温度传感器(DTS)技术是一种成本有效的解决方案，能够在高空间分辨率下(低到几厘米)提供精确的土壤温度和湿度监测。

DTS 仪器耦合到可测量的光纤电缆，可用于推断分布式土壤湿度，应用主动 DTS 计算方法。在选定深度的土壤中，沿电缆埋下了低功率热脉冲，并分析了由此产生的热响应来计算土壤含水量。